

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS PRODUK MELALUI PEMILIHAN *VITAL  
PROCESS PARAMETER* (VPP) MENGGUNAKAN METODE *PROCESS  
CAPABILITY ANALYSIS***

**(Studi Kasus: Divisi Printing PT. Dan Liris, Sukoharjo)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**SELLA MERTIANI MIYASTA**

**D600150006**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS PRODUK MELALUI PEMILIHAN *VITAL*  
*PROCESS PARAMETER* (VPP) MENGGUNAKAN METODE *PROCESS*  
*CAPABILITY ANALYSIS***

**(Studi Kasus: Divisi Printing PT. Dan Liris, Sukoharjo)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

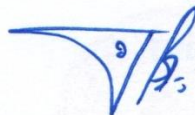
Diajukan oleh:

**SELLA MERTIANI MIYASTA**

**D.600150006**

**Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :**

Dosen Pembimbing



**Ida Nursanti, S.T., M.Eng.Sc**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS PRODUK MELALUI PEMILIHAN *VITAL*  
*PROCESS PARAMETER* (VPP) MENGGUNAKAN METODE *PROCESS*  
*CAPABILITY ANALYSIS***

**(Studi Kasus: Divisi Printing PT. Dan Liris, Sukoharjo)**

**Oleh:**

**Sella Mertiani Miyasta**

**D.600.150.006**

**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada hari Selasa, ..... Juli 2019**

**Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji**

**Nama**

1. Ida Nursanti, S.T., M.Eng.Sc  
( Ketua Dewan Penguji )
2. Ir. Much. Djunaidi, S.T., M.T  
( Anggota I Dewan Penguji )
3. Ir. Mila Faila Sufa, S.T., M.T  
( Anggota II Dewan Penguji )

**Tanda Tangan**

.....  
.....  
.....



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak ada karya yang pernah diajukan atau ditulis untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 2 Juli 2019

Penulis



Sella Mertiani Mivasta

D.600.150.006

**ANALISIS PERBAIKAN KUALITAS PRODUK MELALUI PEMILIHAN VITAL  
PROCESS PARAMETER (VPP) MENGGUNAKAN METODE PROCESS  
CAPABILITY ANALYSIS**

**(Studi Kasus: Divisi Printing PT. Dan Liris, Sukoharjo)**

**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan di PT. Dan Liris, Sukoharjo tepatnya pada divisi printing dengan produk berupa kain batik *printing* (kain bermotif batik). Kain batik *printing* yang diteliti adalah kain batik yang melalui proses *flat printing* menggunakan mesin Ichinose. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi pada produk, kemampuan proses produksi kain batik *printing* menggunakan metode *Process Capability Analysis*, *vital process parameter* (VPP) dari hasil diagram CRT dan usulan perbaikannya. Metode PCA ini efektif digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan proses produksi yang berjalan terhadap spesifikasi produk yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hasil dalam analisis menggunakan metode *Process Capability Analysis*, diperoleh nilai Cp dan Cpk dari kedua kain dasar yang digunakan dalam produksi kain batik yakni kain katun dan rayon adalah kurang dari 1, sehingga dapat dikatakan bahwa proses produksi yang berjalan belum baik secara perhitungan statistik karena masih terdapat produk yang melebihi batas spesifikasi produk. Usulan perbaikan dalam penelitian ini ialah dengan mengacu dari *root cause* yang diperoleh dalam penjabaran diagram CRT berupa penambahan sensor dan perancangan alat bantu.

**Kata Kunci :** Pengendalian Kualitas, Kain Batik *Printing*, *Process Capability Analysis*, *Current Reality Tree*.

**Abstract**

This research was conducted at PT. And Liris, Sukoharjo precisely in the Printing division with products in the form of printing batik cloth (batik cloth). The batik printing fabric that was studied was batik cloth through the flat printing process using the Ichinose machine. This study aims to determine the types of defects that occur in the product, the ability of the production process of printed batik cloth using the Process Capability Analysis method, vital process parameters (VPP) from the results of the CRT diagram and proposed improvements. This PCA method is effectively used to find out how the ability of the production process is running against the product specifications set by the company. The results in the analysis using the Process Capability Analysis method, obtained the value of Cp and Cpk from the two basic fabrics used in the production of batik fabrics, namely cotton and rayon fabric is less than 1, so it can be said that the running production process has not been statistically good because Products that exceed product specifications. The proposed improvement in this research is by referring to the root cause obtained in the translation of the CRT diagram in the form of adding sensors and designing tools.

**Keywords :** Quality Control, Printing Batik Fabric, Process Capability Analysis, Current Reality Tree.



## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan zaman, banyaknya jumlah penduduk menjadikan kebutuhan akan sandang semakin meningkat. Kebutuhan sandang yang semakin tinggi tersebut ditandai dengan banyaknya perusahaan sejenis yang muncul, sehingga menjadikan timbulnya persaingan antar perusahaan. Salah satu persaingan yang dihadapi perusahaan ialah bagaimana perusahaan mampu dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan.

Permasalahan yang mempengaruhi kualitas pada proses produksi adalah adanya produk yang cacat atau rusak. Mengurangi tingkat kecacatan produk demi kualitas yang sesuai dengan standar perusahaan dapat dilakukan dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas. Sistem pengendalian kualitas ini jika dilakukan dengan tujuan dan tahapan yang jelas mampu membantu perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk hingga menuju kepada tingkat *zero defect* atau kecacatan nol (Ratnadi dan Suprianto, 2016).

PT. Dan Liris merupakan perusahaan tekstil yang memproduksi kain jenis *printing* (kain bermotif). Kain batik yang merupakan salah satu kebutuhan sandang yang diminati konsumen perlu diperhatikan akan kualitas produk yang dihasilkan. Sejak Oktober 2009, batik Indonesia telah ditetapkan oleh UNESCO sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Non-Bendawi (*Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity*) (Musman dan Ambar, 2011).

PT. Dan Liris merupakan salah satu perusahaan yang perkembangan bisnisnya merambah pesat. Hal ini dapat ditunjukkan dengan beberapa produk yang di ekspor ke luar negeri, sehingga perusahaan harus meningkatkan kualitas kain batik dengan melakukan pengukuran terhadap proses produksi yang dianggap sebagai *critical to quality*, agar dapat mengetahui tingkat produksi dan mampu meminimalkan proses yang mengakibatkan adanya kecacatan produk.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan pada PT. Dan Liris Sukoharjo tepatnya di Divisi Printing. Penelitian ini berfokus pada produk kain batik *printing* tipe produksi flat *printing* dengan kain dasar berupa kain katun dan kain rayon sebagai pertimbangan hasil akhir. Data yang digunakan adalah sumber data primer terkait kecacatan yang terjadi pada produk kain batik *printing* melalui pengamatan secara langsung menggunakan *check sheet* di ruang inspeksi.

Pengolahan data dilakukan dengan metode *Process Capability Analysis* menggunakan bantuan *software* MINITAB 17 dan penguraian penyebab kecacatan menggunakan diagram *Current Reality Tree* (CRT) untuk mendapatkan *vital process parameter* (VPP) sebagai acuan usulan perbaikan.

### 2.1 Peta Kendali $u$

Menurut Stamatis (2003), peta kendali  $u$  merupakan jenis garfik kendali yang digunakan untuk data atribut atau data yang dinyatakan secara numerik. Peta kendali  $u$  digunakan untuk menggambarkan ketidaksesuaian unit  $c/n$ , dimana  $c$  merupakan jumlah ketaksesuaian yang ditemukan dan  $n$  merupakan jumlah butir, atau jumlah observasi. Langkah-langkah pembuatan peta kendali  $u$  dapat dilakukan sebagai berikut:

- Menentukan ukuran sampel yang sesuai ( $n$ ), dimana ukuran sampel yang digunakan dalam peta kendali  $u$  tidak perlu konstan.
- Melakukan perhitungan nilai rata-rata banyaknya penyimpangan yang ditemukan per inspeksi unit produk.

$$\bar{u} = \frac{\sum c}{\sum n} \quad (1)$$

- Menghitung nilai standar deviasi peta kendali  $u$  per inspeksi unit.

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} \quad (2)$$

- Melakukan perhitungan batas kendali meliputi batas pusat, batas kendali atas, dan batas kendali bawah.

$$\begin{aligned} CL_u &= \bar{u} \\ UCL_u &= \bar{u} + 3\sigma_u \\ LCL_u &= \bar{u} - 3\sigma_u \end{aligned} \quad (3)$$

- Membuat grafik peta kendali.
- Melakukan analisis terhadap plot data yang tergambar dalam bagan kendali yang dibuat berdasarkan batas kendali yang diperoleh.

## 2.2 Process Capability Analysis

Analisis kemampuan proses bertujuan untuk membandingkan kinerja dari proses yang stabil dengan syarat dan ketentuan yang telah diberikan, dimana syarat ketentuan secara teknis dijelaskan dengan batasan LSL (batas spesifikasi bawah) dan USL (batas spesifikasi atas) yang secara berturut-turut menggambarkan batasan spesifikasi ketentuan. Dalam pengukuran *process capability*, data yang digunakan telah melalui tahapan secara statistik yakni data yang dibutuhkan berada dalam batas kendali statistik. Karakteristik proses yang akan diukur sebelumnya diasumsikan berdistribusi normal (R. Spiegel dan Stephens, 2004).

*Process capability ratio* (PCR)  $C_p$  merupakan indeks kemampuan potensial proses mengenai variasi proses yang menjelaskan dengan rasio spesifikasi (USL-LSL) diatas penyebaran proses ( $6\sigma$ ). Persamaan 4 merupakan rumus perhitungan untuk mengetahui nilai  $C_p$  (Montgomery, 2009).

$$C_p = \frac{\text{sebaran yang diperbolehkan}}{\text{sebaran yang terukur}} = \frac{USL-LSL}{6\sigma} \quad (4)$$

Terdapat tiga kategori penilaian  $C_p$ :

Nilai  $C_p < 1$  diketahui bahwa proses tidak mampu (*not capable*)

Nilai  $C_p = 1$  yaitu kemampuan proses dikatakan *capable*

Nilai  $C_p > 1$  berarti kemampuan proses sangat bagus

Sedangkan pengukuran  $C_{pk}$  memperhatikan sebaran dan keterpusatan data sehingga  $C_{pk}$  dapat menjelaskan seberapa baik proses produksi sesuai target (SL). Pengukuran Indeks  $C_{pk}$ , dapat ditunjukkan pada persamaan 5.

$$C_{pk} = \text{minimum} \left\{ C_{pu} = \frac{USL-\mu}{3\sigma}, C_{pl} = \frac{\mu-LSL}{3\sigma} \right\} \quad (5)$$

Umumnya, hubungan  $C_p$  dan  $C_{pk}$  yaitu jika  $C_p = C_{pk}$  maka proses dipusatkan pada titik tengah spesifikasi dan ketika  $C_{pk} < C_p$  maka proses tidak terpusat (Montgomery, 2009).

### 2.3 Current Reality Tree (CRT) Diagram

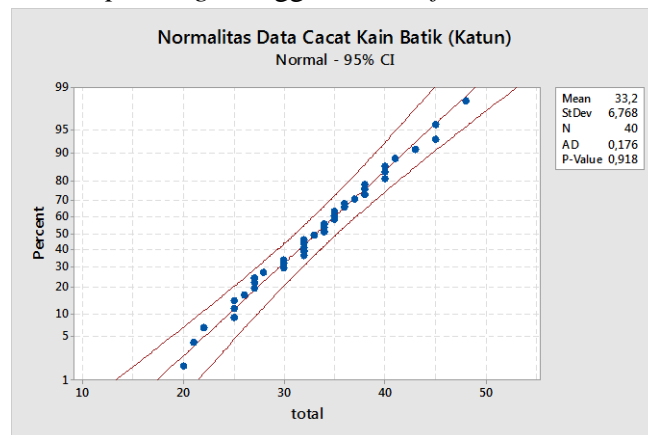
*Current Reality Tree* merupakan suatu struktur yang menggambarkan keadaan atau kondisi nyata yang terjadi dalam suatu sistem tertentu. Diagram CRT berfungsi untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) permasalahan yang paling kritis dalam sebuah masalah yang terjadi, sehingga akar penyebab kritis tersebut adalah pokok permasalahan dari permasalahan yang besar yang harus diperbaiki segera (Dettmer, 1997).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan yaitu menghitung nilai kemampuan proses produksi kain batik *printing* PT. Dan Liris Sukoharjo, dengan mengambil dua buah kain dasar sebagai pertimbangan berupa kain katun dan kain rayon.

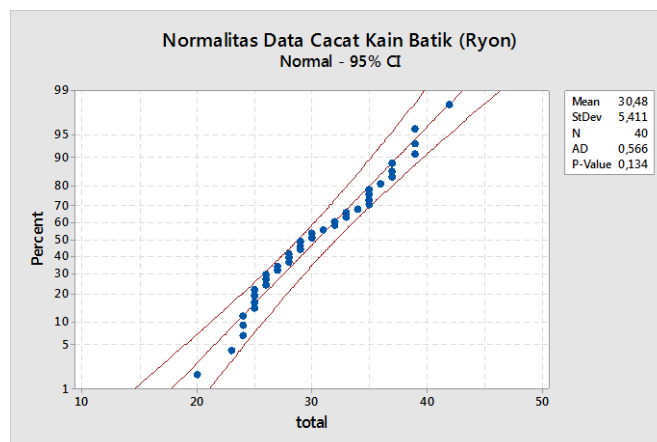
### 3.1 Uji Normalitas Data

Uji kenormalan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur kenormalan data jumlah cacat produk kain batik *printing* menggunakan *soft ware* MINITAB 17.



Gambar 1. *Output Normal Probability Plotting* (Kain Katun)

Gambar 1. merupakan *output* uji kenormalan data produk kain batik *printing* (kain dasar katun) sebanyak 40 sampel. Berdasarkan *output* uji kenormalan data, didapatkan nilai P-Value sebesar 0,918 lebih besar dari nilai  $\alpha$  sebesar 0,05, sehingga penyebaran data produk cacat dapat dikatakan normal.



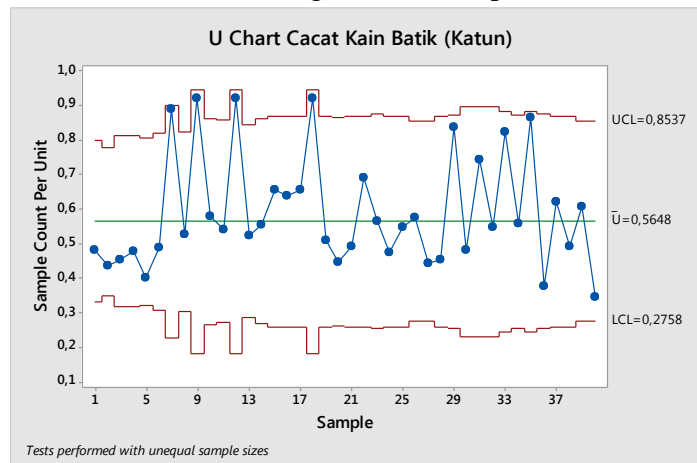
Gambar 2. *Normal Probability Plotting* (Kain Rayon)



Gambar 2. merupakan *output* uji kenormalan data produk kain batik *printing* (kain dasar rayon) sebanyak 40 sampel. Berdasarkan *output* uji kenormalan data, didapatkan nilai *P-Value* sebesar 0,134 lebih besar dari nilai  $\alpha$  sebesar 0,05, sehingga penyebaran data produk cacat dapat dikatakan normal.

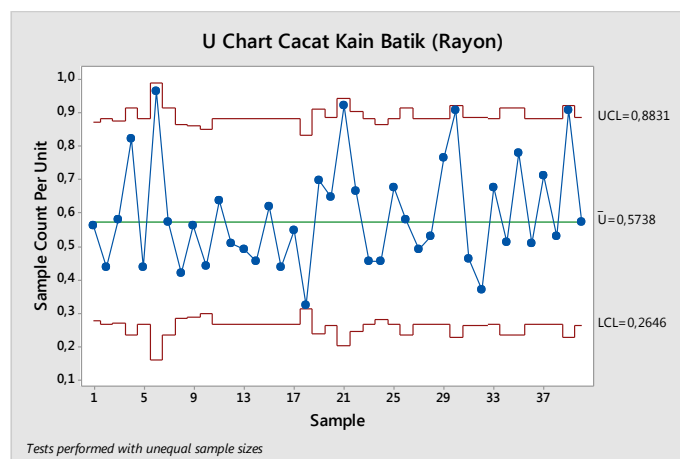
### 3.2 Statistical Process Control (SPC)

Data yang telah teruji normal selanjutnya dilakukan pemonitorian proses menggunakan metode *statistical process control* (SPC), dengan membuat peta kendali.



Gambar 3. Peta Kendali u (Kain Katun)

Gambar 3. merupakan *output* peta kendali u untuk kain batik *printing* dengan kain dasar katun. Hasil gambaran peta kendali u, dapat diperoleh nilai  $\bar{u}$  sebesar 0,5648 dengan batas UCL sebesar 0,8537 dan LCL sebesar 0,2758. Berdasarkan gambar *output* dapat dilihat bahwa plot data cacat produk kain batik *printing* pada peta kendali berada diantara batas UCL dan LCL, sehingga dapat dikatakan bahwa data produk cacat kain batik (kain dasar katun) terkendali secara statistik.



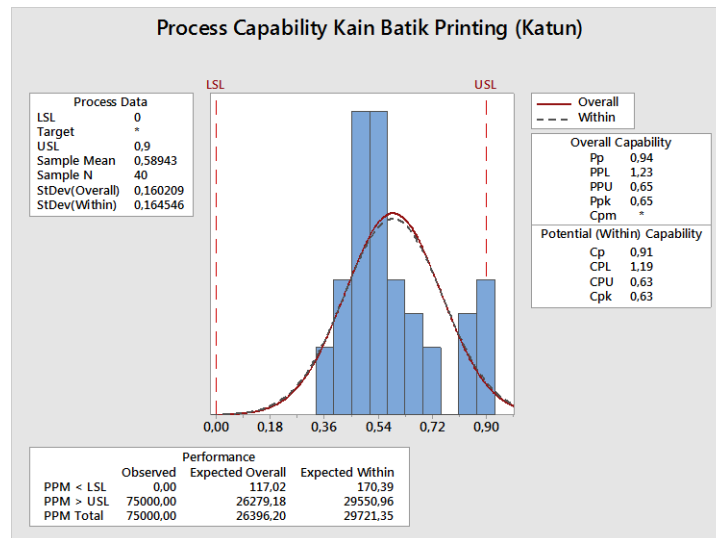
Gambar 4. Peta Kendali u (Kain Rayon)

Gambar 4. merupakan *output* peta kendali u untuk kain batik *printing* dengan kain dasar rayon. Hasil gambaran peta kendali u, dapat diperoleh nilai  $\bar{u}$  sebesar 0,5738 dengan batas UCL sebesar 0,8831 dan LCL sebesar 0,2646. Berdasarkan gambar *output* dapat dilihat bahwa plot data cacat produk kain batik *printing* pada peta kendali berada diantara

batas UCL dan LCL, sehingga dapat dikatakan bahwa data produk cacat kain batik (kain dasar rayon) terkendali secara statistik.

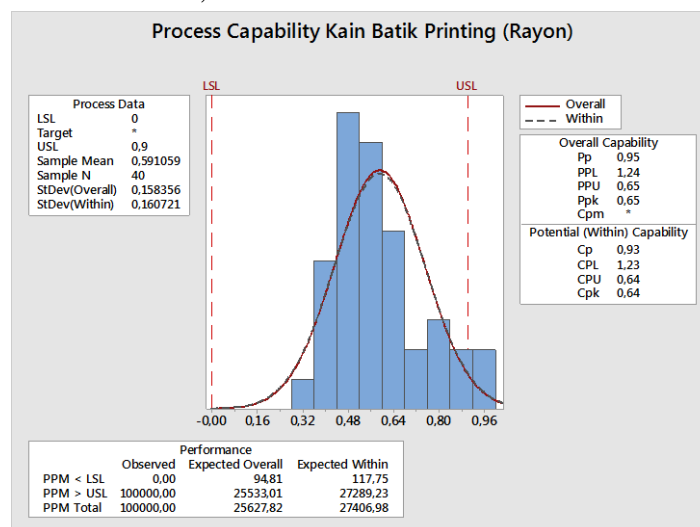
### 3.3 Process Capability Analysis

Spesifikasi cacat kain batik yang digunakan dalam pengujian kemampuan proses ini menggunakan spesifikasi yang ditetapkan oleh PT. Dan Liris, yaitu spesifikasi berupa *grade standard*. *Grade* yang digunakan dalam pengujian adalah *grade A* yaitu 0-0,90. Hasil pengukuran *process capability* produk kain batik *printing* pada kain katun dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Output Process Capability (Kain Katun)

Berdasarkan *output process capability* dapat dilihat bahwa nilai Cp sebesar 0,91 dan nilai Cpk sebesar 0,63, dimana hasil nilai  $Cp < 1$  yang berarti secara potensial kemampuan proses produksi batik *printing* kain dasar katun belum baik, hal ini juga diperjelas dengan hasil nilai  $Cpk < 1$  dimana berdasarkan jumlah *point* cacat yang dihasilkan, proses produksi kain batik *printing* tipe *flat printing* masih terdapat data yang melebihi batas spesifikasi yang telah ditetapkan (spesifikasi *grade A*). Data yang melebihi batas spesifikasi *grade* yang telah ditetapkan adalah sebesar 2,68%.



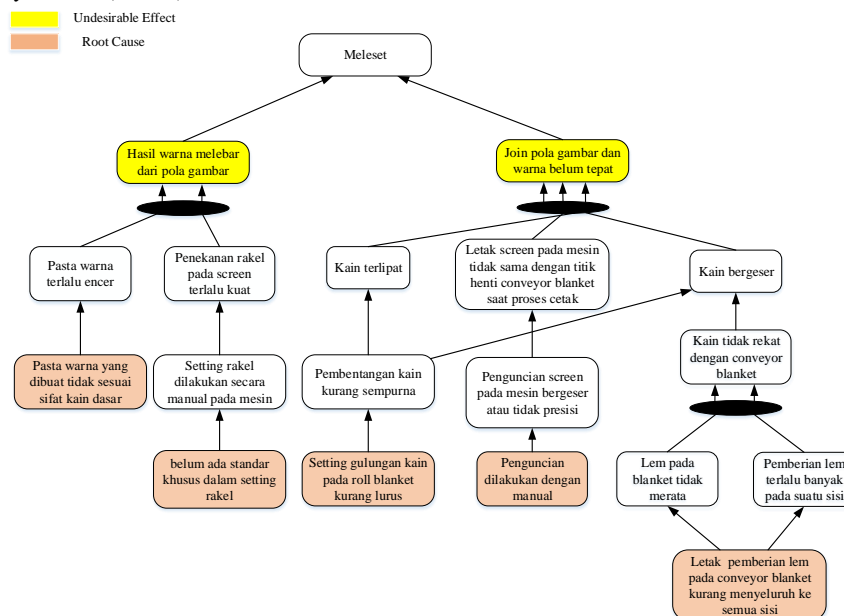
Gambar 6. Output Process Capability (Kain Rayon)

Berdasarkan *output process capability* dapat dilihat bahwa nilai  $C_p$  sebesar 0,93 dan nilai  $C_{pk}$  sebesar 0,64, dimana hasil nilai  $C_p < 1$  yang berarti secara potensial kemampuan proses produksi batik *printing* kain dasar rayon belum baik, hal ini juga diperjelas dengan hasil nilai  $C_{pk} < 1$  dimana berdasarkan jumlah *point* cacat yang dihasilkan, proses produksi kain batik *printing* tipe *flat printing* masih banyak yang melebihi batas spesifikasi yang telah ditetapkan (spesifikasi *grade A*). Data yang melebihi batas spesifikasi *grade* yang telah ditetapkan adalah sebesar 2,56%.

### 3.4 Current Reality Tree (CRT) Diagram

Hasil nilai kemampuan produksi dari kedua jenis kain dasar belum baik secara statistik, sehingga dilakukan identifikasi penyebab kecacatan yang terjadi menggunakan diagram CRT.

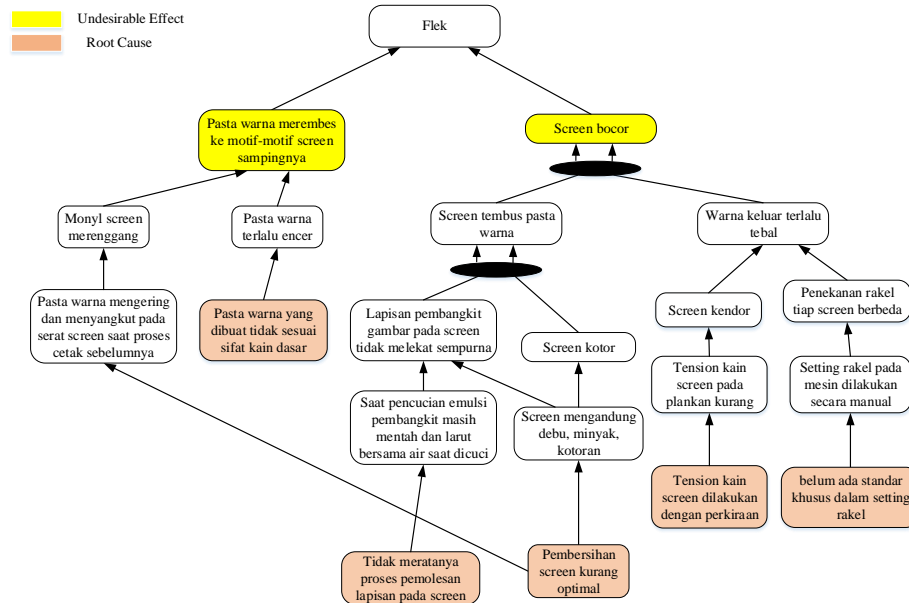
#### a. Current Reality Tree (CRT) Jenis Cacat Meleset



Gambar 7. CRT Jenis Cacat Meleset

Berdasarkan CRT diatas diperoleh 5 *root causes* sebagai *vital process parameter* yang mengindikasikan adanya kecacatan meleset pada produk. *Root causes* tersebut dijadikan acuan usulan perbaikan seperti pembuatan standar kekentalan dan komposisi pasta warna, membuat standar tekanan rakel, menambahkan sensor pada pembentangan kain, menambahkan penjepit guna memudahkan penguncian *screen* pada mesin, dan membuat alat bantu pemberian lem agar lebih merata pada meja *printing*.

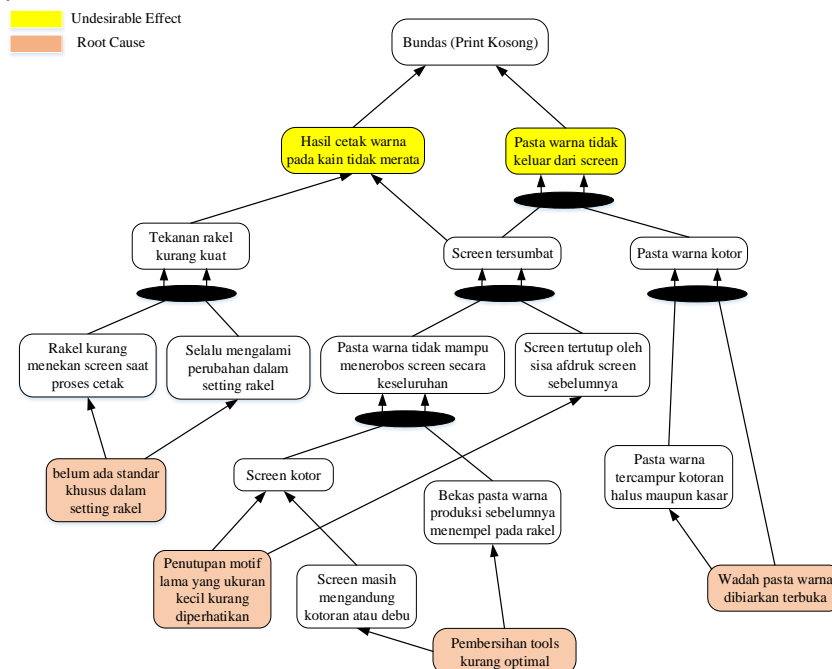
### b. Current Reality Tree (CRT) Jenis Cacat Flek



Gambar 8. CRT Jenis Cacat Flek

Berdasarkan CRT diatas diperoleh 5 *root causes* sebagai *vital process parameter* yang mengindikasikan adanya kecacatan flek pada produk. *Root causes* tersebut dijadikan acuan usulan perbaikan seperti membuat standar kekentalan dan komposisi pembuatan pasta warna, menambahkan pegangan pada rakel guna meratakan pemolesan pada *screen*, melakukan pembersihan *screen* setelah produksi tanpa menunda waktu dan melakukan pengecekan *screen* sebelum digunakan, menggunakan alat *screen mesh tension* meter guna mengetahui *tension* kain *screen* yang sesuai, dan membuat standar tekanan rakel.

### c. Current Reality Tree (CRT) Jenis Cacat Bundas



Gambar 9. CRT Jenis Cacat Bundas

Berdasarkan CRT diatas diperoleh 4 *root causes* sebagai *vital process parameter* yang mengindikasikan adanya kecacatan bundas pada produk. *Root causes* tersebut dijadikan acuan usulan perbaikan seperti membuat standar tekanan rakel, menambahkan sensor dalam pengecekan *screen* sebelum digunakan, melakukan pembersihan *tools* produksi dengan melakukan pengecekan menyeluruh hingga ke sela-sela *tools*, dan membuat desain wadah pasta warna dengan penutup guna menghindari adanya kotoran dan debu yang dapat tercampur dan merusak pasta warna tersebut.

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari bab sebelumnya mengenai perbaikan kualitas produk kain batik tipe produksi flat printing, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Jenis kecacatan yang sering terjadi pada produksi batik printing tipe *flat printing* adalah jenis kecacatan meleset (join motif kurang tepat), flek, dan bundas (print motif kosong).
- Kemampuan proses produksi produk kain batik printing tipe produksi flat printing di PT. Dan Liris dari kedua kain dasar sebagai sampel uji guna mencapai grade A adalah belum baik secara statistik karena nilai Cp dan Cpk diketahui kurang dari 1.
- Vital Process Parameter* (VPP) dari tiap cacat dijabarkan melalui diagram CRT dengan hasil *root cause* sebagai acuan perbaikan.
- Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengatasi adanya kecacatan untuk meningkatkan kemampuan proses produksi berupa pemberian sensor dan perancangan alat bantu.

### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- Penelitian selanjutnya agar lebih memaksimalkan pengukuran kemampuan proses produksi dengan menganalisis keseluruhan jenis cacat yang terjadi pada proses *printing*.
- Usulan perbaikan yang diberikan merupakan usulan tanpa adanya pengujian, sehingga perlu adanya penelitian selanjutnya guna mengetahui tingkat keberhasilan dan kesesuaian usulan perbaikan terhadap proses yang berjalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dettmer, W. H. 1997. *Goldratt's Theory of Constraints A System Approach to Continuous Improvement*. ASQ Quality Press: Wisconsin.
- Montgomery, D. C. 2009. *Statistical Quality Control: A Modern Introduction*. Edisi 6. New York: John Wiley and Sons Inc.
- R. Spiegel, M. dan L. J. Stephens. 2004. *Schaum 's Outlines of Theory and Problems of Statistics*. Edisi 3. Erlangga.
- Ratnadi dan E. Suprianto. 2016. Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *INDEPT*. 6(2):10–18.
- Stamatis, D. H. 2003. *Six Sigma and Beyond: Statistical Process Control*. Edisi 1. Florida: St Lucie Press.